Управление образования Администрации города Нижний Тагил
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Ленинского района

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА

Подписано цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА
Дата: 2026.10.08 14:39:05 +05'00'

ПРИНЯТА:
на Педагогическом совете
Протокол № 4 от 04.06.2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО ДДТ
Ленинского района
_____ Н.В. Кравченко
Приказ от 04.06.2026 г. № 115

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Самоделкины»

Возраст учащихся 7-11 лет

Срок обучения 4 учебных года

Составитель
Киселева Наталья Александровна,
педагог дополнительного образования

Нижний Тагил

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Направленность (профиль) Программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Самоделкины» имеет техническую направленность

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Федеральный закон от 28.12.2024 N 543-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации".
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
6. Указ Президента Российской Федерации от 19.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок).
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
11. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
12. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
13. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».
14. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Дома детского творчества Ленинского района.
15. Приказ директора МБУ ДО ДДТ Ленинского района № 124 от 22.05.2025 г. «Об утверждении Положения о дополнительных общеобразовательных и адаптированных дополнительных общеобразовательных программах Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Дома детского творчества Ленинского района».

1.1.2. Актуальность Программы

Программа позволяет решать задачи, озвученные в Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года и способствует удовлетворению запросов общества и заинтересованности родителей в развитии технически грамотного человека, воспитанию будущих инженерных кадров, помогает в профессиональном самоопределении и выборе оптимального вида занятости с учетом потребностей и возможностей каждого ребенка, социально-экономической ситуации.

Актуальность данной программы определяется также ее практической значимостью, запросами детей и их родителей, т.к. способствует формированию интереса к технике, конструированию и развитию таких черт характера как терпение, аккуратность, упорство в достижении поставленной цели, трудолюбие. Дети могут применять полученные навыки и практический опыт при дальнейшем изучении естественных наук .

1.1.3. Отличительные особенности Программы;

При составлении данной программы были проанализированы аналогичные программы: Орехова С.В. «Экомоделирование». Журавлева А.П., Болтина Л.А. «Начальное техническое моделирование»; Вулих В.Х. «Техническое творчество»; «Отличительная особенность данной программы заключается в том, что она предоставляет широкую возможность не только для адаптации школьника к условиям социальной среды, но и содействует развитию потребности активно преобразовывать окружающую среду в соответствии со своими интересами и потребностями.

Программа является разноуровневой. Содержание программы структурировано по четырём основным содержательным линиям, представлена четырьмя модулями: «Начальное техническое моделирование стартовый уровень», «Начальное техническое моделирование базовый уровень», Начальное техническое моделирование основной уровень», «Начальное техническое моделирование творческий уровень».

Освоение программного материала «Стартового» уровня предполагает получение обучающимися первоначальных знаний о технике с историей возникновения технических изобретений, с именами выдающихся конструкторов и ученых, дает элементарные навыки в области математики, геометрии, физики, трудового обучения в доступной и увлекательной форме. Продолжается работа с бумагой, обработка разверток для бумажного моделирования, укрепление бумажной модели

При освоении «Базового уровня» формируется и расширяется кругозор учащихся в политехнической области, что способствует становлению устойчивого познавательного интереса к технике и техническим достижениям человечества.

При освоении «Продвинутого уровня» продолжается знакомство с кругом специальных знаний в области технического моделирования, с различными направлениями работы с бумагой: «оригами», «папье-маше», бумагопластика, макетирование, моделирование; обучить простейшим приемам работы с различными инструментами и материалами

«Творческий уровень», его содержание нацелено на развитие творческого потенциала младших школьников, на приобщение учащихся к общечеловеческим ценностям через собственное творчество, происходит дальнейшая мотивация детей к познавательной, конструкторской, творческой деятельности, которая предусматривает индивидуальные и групповые работы, включает организацию коллективного взаимодействия, способствует формированию навыков общения и социализации, что даёт возможность детям в дальнейшем выбрать и определиться на конкретном направлении деятельности, т.е. перейти в объединения узкой направленности: авиамоделирование, судомоделирование, 3D-моделирование и т.д.

1.1.4. Адресат Программы

Программа ориентирована на обучающихся 7 – 11 лет. Набор в объединение – свободный, осуществляется по заявлению родителей (законных представителей), без вступительных конкурсов и тестирования.

1.1.5. Объем и срок освоения Программы;

Объём программы «Самоделкины» - 864 часа.
Программа рассчитана на 4 учебных года по 216 часов.

1.1.6. Особенности организации образовательного процесса:

Продолжительность одного академического часа - 45 мин
Занятия могут проходить в следующих режимах:
- 3 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 -15 минут
- 2 раза в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 -15 минут

Перерыв между учебными занятиями – 10-15 минут.
Перерыв между группами минимум 15 минут.
Общее количество часов в неделю – 6 часа

Форма реализации программы – традиционная, что представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение четырёх лет в одной образовательной организации. Состав групп постоянный, но возможно объединение нескольких групп при подготовке больших постановок.

Форма обучения: очная.

В ходе реализации Программы применяют теоретические, практические, комбинированные занятия.

Применяются следующие методы обучения:

Методы, в основе которых лежит способ организации занятий:

1. Словесные методы обучения
2. Наглядные методы обучения
3. Практические методы обучения Методы, в основе которых лежит уровень деятельности учащихся:

1. Объяснительно – иллюстративные методы обучения. При таком методе обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию.
2. Репродуктивные методы обучения. В этом случае учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности.
3. Частично – поисковые методы обучения. Участие детей в коллективном поиске.
4. Исследовательские методы обучения. Овладение учащимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

Возможные формы организации деятельности учащихся на занятии:

- групповая;
-индивидуальная
- индивидуально-групповая.

Для полноценной реализации Программы используются разные виды контроля:

- текущий – осуществляется посредством наблюдения за деятельностью ребенка в процессе занятий;
- промежуточный – беседа, анализ;
- итоговый – открытые занятия, выставки, конкурсы.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей Программы

Целью программы «Самоделкины» является формирование мотивации к техническому творчеству, развитие навыков самостоятельно пополнять свои знания, саморазвитие и развитие личности каждого ребёнка в процессе освоения мира через его собственную деятельность по моделированию и конструированию технических объектов.

Логика освоения учебных тем определяется задачами:

Обучающие: познакомить обучающихся с основными понятиями и терминами мира техники и ее социальным значением, историей технических открытий; сформировать первоначальные конструкторско-технологические знания и умения; содействовать развитию навыков работы с

различными материалами и инструментами, необходимыми для овладения технологией изготовления технических объектов.

Развивающие: сформировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации; сформировать устойчивый интерес и мотивацию к техническому творчеству; развивать навыки знаково-символического и пространственного мышления, творческого и репродуктивного воображения (на основе решения задач по моделированию и отображению объекта и процесса его преобразования в форме моделей: рисунков, планов, схем, чертежей); творческого мышления (на основе решения конструкторско-технических задач); развивать регулятивную структуру деятельности, включающую целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку; сформировать умения искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических (текст, рисунок, схема) и информационно-коммуникативных).

Воспитательные: воспитать потребность в саморазвитии; развить навыки самостоятельности, ответственности, аккуратности; сформировать общественно активную жизненную позицию, культуры общения и поведения в социуме, навыки здорового образа жизни; развивать коммуникативные способности на основе организации совместной деятельности.

1.3 Планируемый результат

Предметные результаты:

Обучающиеся будут знать: правила техники безопасности при пользовании инструментами; основные технические термины, историю технических изобретений и имена конструкторов и изобретателей, правила разметки деталей по шаблонам и трафаретам; технологии изготовления макетов и моделей; виды бумаги, картона и их свойства; порядок составления эскиза и технологического рисунка

Обучающиеся будут уметь: осуществлять разметку деталей различными способами; изготавливать макеты и модели технических объектов из бумаги

Метапредметные результаты:

Обучающиеся будут проявлять устойчивый интерес к техническому творчеству.

Обучающиеся научатся выбирать разные способы изготовления макетов; планировать свою деятельность для достижения поставленной цели; работать с различными источниками информации; приобретут исследовательскую компетенцию.

Обучающиеся приобретут навыки пространственного воображения, контроля, коррекции и адекватной самооценки результатов собственного труда.

Личностные результаты :

У обучающихся будут сформированы такие качества, как бережное отношение к продуктам своего труда и труда сверстников, внимание, аккуратность и целеустремленность,

Обучающиеся приобретут навыки безконфликтного поведения, продуктивного сотрудничества со сверстниками, коллективного обсуждения

Обучающиеся будут уметь включаться в диалог, работать в группе, формулировать затруднения, собственное мнение.

1.4. Содержание общеразвивающей Программы

Учебный план «Стартовый уровень» (1 год обучения)

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Педагогическое наблюдение, беседа
2	Раздел 1. Наши технические помощники	8	4	4	Опрос, наблюдение
3	Раздел 2. Сухопутный транспорт	40	12	28	
4	Раздел 3. Водный транспорт	40	12	28	

5	Раздел 4. Воздушный транспорт	40	12	28	
6	Раздел 5. Творческие проекты	84	28	56	Наблюдение, беседа
7	Итоговое занятие	2	2	-	Выставка работ
Итого		**216**	**72**	**144**	

Содержание стартового модуля

Вводное занятие. **Теория**. Знакомство воспитанников с целями, задачами и содержанием данной программы. Труд и сфера деятельности человека, многогранность и разнообразие техники и технического творчества. Знакомство с детским объединением, посещение экспозиционно-выставочного зала. Входная диагностика.

Раздел 1. Наши технические помощники.

Теория. Из истории бумаги. Виды бумаги, ее свойства. Способы изготовления изделий из всех видов бумаги. Беседа «Как производят бумагу». Техника безопасности работы с различными инструментами.

Практика Опыты «свойства бумаги». Изготовление мини-баскетбола из бумаги. Инструменты, применяемые в детском объединении: ножницы, карандаш, линейка, ластик, кисть, нож. Сказка «Как поссорились инструменты». Изготовление аппликации.

Раздел 2. Сухопутный транспорт.

Теория. Транспорт в нашей жизни. Классификация транспорта по назначению. Сухопутный автомобильный транспорт. Общее представление о сухопутном транспорте. Из истории колеса. Из истории автомобиля. Как появился автомобиль? История изобретений. Устройство автомобиля. Изучение устройства автомобиля. Знакомство с бумажным, металлическим и пластмассовым конструкторами. Военная техника. Артиллерийские орудия, пушки, самоходные машины, самоходные универсальные орудия. Боевые машины: БТР, танки, зенитные ракетные комплексы. Сельскохозяйственный транспорт в жизни человека. Его разнообразие и применение. Колеса и гусеницы. Техника для земельных работ. Знакомство с гусеничным бульдозером, трамбовщиком, грейдером, подъемным краном. Спортивные автомобили. Самые быстрые – спортивные автомобили для отдыха, прогулок, дальних поездок. Специальный транспорт. Машины, без которых не обойтись. Транспорт будущего.

Практика. Сборная модель Робинс Раскраска-конструктор. Сборная модель «Автобус» Изготовление грузового автомобиля из бумажного конструктора. Экскурсия в музей Уралвагонзавода – знакомство с военной техникой. Изготовление автомобиля «кабриолет» из картона. Изготовление автомобилей военных из бумажного конструктора. Изготовление макета легкового автомобиля. Изготовление танка. Изготовление колесного трактора. Изготовление подъемного крана. Изготовление гоночного автомобиля. Изготовление автомобиля «Хонда». Изготовление бетономешалки.

Раздел 3. Водный транспорт.

Теория. Значение, классификация и виды морского и речного транспорта. Эволюция плавающих средств. «Из варяг в греки». Из истории водного транспорта. Беседа «В путь по воде». Условия плавания тел. Весло и парус. Использование древесины, пенопласта и других материалов в плавающих моделях. Виды судов. Пассажирские, грузовые, исследовательские, военные, контейнеровозы, промысловые суда. Способы защиты бумаги от намокания. «Белые пятна земли». Из истории великих географических открытий. Паровые двигатели в судоходстве. Пароходы теснят парусники. Первая кругосветка. Боевые корабли. Крейсеры, авианосцы, подводные лодки, миноносцы. Их назначение, сходство и отличия. Морской транспорт будущего. Плавучие курорты и города.

Практика. Экскурсия в судомодельный кружок. Изготовление моделей кораблей из бумажного конструктора. Изготовление плота крейсера. Изготовление лодки-плоскодонки. Изготовление пассажирского судна. Изготовление парохода из бумажного конструктора. Изготовление парусника. Изготовление подводной лодки. Изготовление морского транспорта по замыслу с применением различных материалов.

Раздел 4. Воздушный транспорт.

Теория. Воздушный транспорт. Из истории воздухоплавания. Как человек научился летать. Парашюты. Беседа «Украденная идея» (об изобретении парашюта). Основы аэродинамики. Как аэроплан поднялся в воздух. Почему вертолет может останавливаться в воздухе. Планер - простейший летательный аппарат. Виды самолетов. Пассажирские, грузовые, военные, спортивные, прогулочные самолеты. Устройство самолета; фюзеляж, крыло, горизонтальное и вертикальное оперение, рули управления. Космический транспорт. Строение солнечной системы. Мечта человека о космосе. Космический полет. Мечта стала явью. Летательные космические аппараты; искусственные спутники, космические ракеты, орбитальные станции, корабли-челноки, международные космические станции. Основные части ракеты. Корпус, обтекатель, стабилизаторы. Их формы и назначение. Орбитальные станции. Назначение и многообразие орбитальных станций. МКС.
Практика. Экскурсия в авиамодельный кружок. Опыты и наблюдения за падением тел. Изготовление самолета из бумажного конструктора. Изготовление парашюта по технологическим картам. Моделирование планера. Изготовление симметричных моделей самолетов из бумажного конструктора. Изготовление макета искусственного спутника земли. Изготовление ракет из бумажного конструктора. Игра «Космическое путешествие». Изготовление летающей тарелки. Конкурс творческих проектов «Транспорт будущего».

Раздел 5. Творческие проекты
Теория. Разработка эскизов, чертежей собственных реалистичных и фантазийных моделей.
Практика. Изготовление моделей, макетов по собственной задумке с использованием полученных знаний.

Итоговое занятие. Подведение итогов года. Награждение.

Учебный план «Базового модуля» (2 год обучения)

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Педагогическое наблюдение, беседа
2	Раздел 1.Наши технические помощники	12	4	8	Опрос, наблюдение
3	Раздел 2. Изготовление простейших игрушек из плоских деталей	16	6	10	
4	Раздел 3.Изготовление простейших игрушек из объемных деталей	20	10	10	
5	Раздел 4. Изготовление игр и игрушек	20	10	10	
	Раздел 5. Простейшие модели транспортной техники	30	10	20	
6	Раздел 6. Элементы макетирования.	30	10	20	
7	Раздел 7. Творческие проекты	84	28	56	Наблюдение, беседа
8	Итоговое занятие	2	2	-	Выставка работ
Итого		**216**	**76**	**140**	

Содержание базового модуля (144 часа)
Вводное занятие.
Теория. Знакомство обучающихся с целями, задачами и содержанием программы базового модуля. Труд и сфера деятельности человека, многогранность и разнообразие техники и технического творчества. Входная диагностика (уровень освоения компетенций, интересы и потребности членов творческого объединения). Беседа с использованием иллюстраций, видеороликов. «Техника – важнейший помощник человека в быту и на производстве». Техника безопасности при работе с различными инструментами.
Практика. Моделирование решения технической задачи методом снежного кома.

Раздел 1. Наши технические помощники.

Теория. Инструменты ручного труда и безопасность работы. Советы умелых ручек: техника безопасности при работе с инструментами для ручного труда в творческом объединении (нож, ножницы, ножовка, лобзик, шило и др.) Искусственные и естественные материалы. Технология производства бумаги и картона. Пластмассы и ткани: виды и свойства.
Практика. Изготовление простейших изделий из фанеры на свободную тему. Изготовление трубочек из бумаги, лодочек и катамаранов из геометрических фигур и по выкройке. Игры и соревнования с изготовленными моделями. Изготовление моделей по замыслу с использованием различных материалов и инструментов.

Раздел 2. Изготовление простейших игрушек из плоских деталей.
Теория. Основы конструирования изделий на плоскости. Составление эскиза плоской детали. Техника безопасности при работе с колющими и режущими инструментами. Понятие зависимости формы технического объекта от его назначения. Понятия о контуре и силуэте. Разметка деталей разными способами. Правила разметки на просвет, по миллиметровке, сгибанием. Щелевое и клеевое соединение деталей. Беседа « Советы умелых ручек». Форма технического объекта и геометрические фигуры. Сопоставление формы окружающих предметов, частей технического объекта с геометрическими фигурами.
Практика. Изготовление плоских моделей технических объектов (грузовик, автомобиль, ракета). Изготовление контурных моделей (самолет, пароход, танк). Изготовление модели ладьи при помощи щелевого соединения. Изготовление из геометрического конструктора моделей (самосвала, танкера, маршрутки). Изготовление технических объектов по замыслу. Игра «Мастерская форм». Выставка работ. Оценка и самооценка качества выполненных работ.

Раздел 3. Изготовление простейших игрушек из объемных деталей
Теория. Геометрические тела. Понятие о геометрических телах: куб, пирамида, конус, цилиндр, шар. Геометрические тела как основа макетов и моделей технических объектов. Отличие плоского от объемного. Правила при работе с колющими и режущими инструментами (карандаш, ножницы). Развертки геометрических тел. Способы изготовления развертки геометрических тел. Изготовление геометрического тела «конус». Правила безопасности при работе с клеем. Геометрические тела как основа предметов и технических объектов. Методы изготовления макетов и моделей техники с использованием готовых форм. Цилиндр как основа изделия из бумаги. Правила изготовления развертки цилиндра. Правила работы с циркулем. Безопасность работы с колющими инструментами (с циркулем). Цилиндр как основа технического объекта. Сопоставление формы технических объектов с геометрическим телом «цилиндр». Правила выполнения операций: разметка, вырезание, вырезание, склеивание и оформление. Технический рисунок. Силуэт и чертеж. Освоение приемов практического перехода от мысли к силуэту и от силуэта к чертежу.
Практика. Изготовление развертки куба. Изготовление на основе куба шкатулки. Изготовление развертки прямоугольника. Изготовление на основе прямоугольника дома. Изготовление развертки конуса. Изготовление на основе конуса ракеты. Игра «Путешествие по городу». Изготовление моделей из готовых форм (автобус, троллейбус, трамвай). «Веселый зоопарк». Изготовление фигурок на основе геометрических тел. Изготовление фигурок домашних животных на основе цилиндра (кошка, корова, свинья, собака). Изготовление машины-цистерны. Изготовление домов, замков, крепостей из объемных геометрических тел (цилиндр, куб, конус, призма). Изготовление летающей ракеты на цилиндре. Изготовление летающей ракеты. Соревнование между командами. Игра в проектировщика и строителя Игра «На что это похоже?». Выставка творческих работ. Самооценка и оценка качества выполненных работ.

Раздел 4. Изготовление игр и игрушек
Теория. Игры и игрушки. Правила изготовления настольных игр и игрушек. Техника безопасности при работе с шилом: «Советы умелых ручек». Сетка как способ изменения размера деталей. Правила увеличения и уменьшения по клеткам. Правила изготовления игры «Шкатулка со сказками». Из истории игрушки. Знакомство с копированием деталей с помощью копировальной бумаги и кальки. Шарнирное соединение. Соединение деталей из картона шпильками из проволоки. Техника безопасности при работе

с шилом. Безопасность дорожного движения. Изучение правил дорожного движения, знакомство со знаками дорожного движения.
Практика. Изготовление настольной игры из геометрического конструктора «Выложи сам». Сочинение сказок. Изготовление игры. Игры «Советы умелых ручек», «Космическое путешествие». Изготовление игрушек–дергунчиков. Изготовление дорожных знаков и автомобилей из спичечных коробков. Изготовление игры «Изобретатель». Рисование технических объектов, лепка из пластилина. Рисование и проектирование домиков для зверей. Игра «Дома зверей». Изготовление игрушек с шарнирными соединениями «В стране сказок». Игра «Водители».

Раздел 5. Простейшие модели транспортной техники.
Теория. Назначение и виды транспортной техники. Из истории транспортной техники. Современные виды транспортной техники. Выбор образцов для моделирования. Способы соединения и сборки деталей в моделировании. Технология использования вспомогательных материалов для сборки моделей. Движители и двигатели в моделях. Виды движителей и двигателей транспортной техники (паруса, винты, колеса, катапульты, двигатели: электрические, резиновые, инерционные). Транспортная техника будущего. Перспектива развития транспортной техники. Двигатели будущего.
Практика. Разметки и изготовление деталей для выбранной модели. Сборка моделей. Изготовление движителей на моделях. Отделка и покраска модели. Испытание моделей. Коррекция допущенных неточностей в моделировании. Запуск моделей. Оценка и самооценка качества моделей.

Раздел 6. Элементы макетирования.
Теория. Понятие о макетах. Макет как система различных объектов, связанных одним сюжетом. Значение макетирования в техническом творчестве. Понятие масштаба в макетировании. Материалы, используемые в макетировании. Возможности использования различных материалов в макетировании. Макеты различных построек, способы их изготовления. Знакомство с планами строительства города, района. Рельефы, растения и водоемы на макетах. Способы их изготовления. Правила монтажа электрических цепей на макетах. Определение функциональности и рациональности электрической цепи на макете.
Практика. Проектирование макета по выбору. Подбор материалов к проектируемому макету. Изготовление макета по выбору (макета домика с садовым участком, макета улицы города, любого места отдыха, цеха завода и т.п.) Внесение выбранных элементов в избранные макеты. Вычерчивание электрических схем для макета. Коллективная работа: решение о сюжете макета, выполнение элементов макета, его сборка и оформление.

Раздел 7. Творческие проекты
Теория. Разработка эскизов, чертежей собственных реалистичных и фантазийных моделей.
Практика. Изготовление моделей, макетов по собственной задумке с использованием полученных знаний.

Итоговое занятие. Подведение итогов. Выставка в объединении.

Учебный план «Продвинутый модуль» (3 год обучения)

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Педагогическое наблюдение, беседа
2	Раздел 1. Чертежи и технические рисунки.	8	4	4	Опрос, наблюдение
3	Раздел 2. Техника в быту и на производстве	20	10	10	
4	Раздел 3. Двигатели на моделях	30	10	20	
5	Раздел 4. Электричество на моделях	30	10	20	
6	Раздел 5. Элементы макетирования.	40	10	30	

7	Раздел 6. Творческие проекты	84	28	56	Наблюдение, беседа
8	Итоговое занятие	2	2	-	Выставка работ
Итого		**216**	**76**	**140**	

Содержание продвинутого модуля (3 год обучения)

Вводное занятие. **Теория**. Знакомство воспитанников с целями, задачами и содержанием данной программы.

Раздел 1 Чертежи и технические рисунки.

Теория. Способы перевода чертежей на бумагу. Копировальная бумага и калька и способы их использования. Увеличение и уменьшение чертежей по клеткам. Понятие масштаба в моделировании. Построение сетки для масштабного рисунка. Чертеж и технический рисунок: сходство и различие. Условные изображения на чертежах: линии невидимого контура, обозначение места склеивания. Способы разметки деталей по шаблонам. Экономная разметка**.**

Практика. Работа с копировальной бумагой и калькой. Выполнение уменьшенных или увеличенных деталей моделей. Сборка моделей. Изготовление моделей по чертежу или техническому рисунку (самолет, планер, лодка, грузовик). Упражнения на увеличение и уменьшение изображения с помощью клеток**.**

Раздел 2. Техника в быту и на производстве

Теория. Бытовая техника. Многообразие и значение бытовой техники для человека. Классификации бытовой техники. Технический дизайн. Понятие технического дизайна, его значение для бытовой техники. Техника в промышленности. Назначение и классификации техники в промышленности. Роботы. Транспортеры. Весы. Робототехника в промышленности. Основные понятия автоматизации производства и использование роботов в промышленности. Детали в моделях и макетах.

Практика. Выбор и деталировка стендовых макетов бытовой техники. Моделирование способов отделки объектов бытовой техники. Сборка, покраска макетов бытовой техники. Выбор макета и изготовление его деталей. Сборка стендовой модели. Изготовление макета робота из конструктора. Способы подвижного и неподвижного соединения деталей. Выбор и деталировка действующей модели объекта промышленной техники. Сборка модели промышленной техники с включением в нее деталей с механическим движением. Выставка и презентация работ; их самооценка и оценка.

Раздел 3. Двигатели на моделях

Теория. Двигатели и их разновидности. Электрические двигатели. Преимущества и недостатки электрических двигателей. Использование их в современной технике. Двигатели будущего. Перспективы развития двигателей. Магнит и магнитное поле. Использование магнитного поля в двигателях. Использование упругой силы резины для движения тел. Устройство и действие резиномотора, установка его на модель. Электрические микродвигатели на моделях. Резиновые двигатели на моделях. Правила установки электрического двигателя намодель. Техника безопасности при работе с электрическим током. Механизмы передачи движения. Типы передач: механические, электрические, гидравлические (пневматические). Устройства, передающие вращение: зубчатые колеса, ремни. Вращение в технических механизмах. Сила трения. Понятие трения. Использование силы трения в передаче движения.

Практика. Составление кроссвордов по пройденным темам. Опыты с использованием силы пара. Изготовление модели поршня. Изготовление пневматических ракет. Апробирование электрических микродвигателей на моделях. Опыты с магнитами. Изготовление резиномотора. Моделирование передач движения. Моделирование ременной и зубчатой передач. Выбор модели и механизма передачи движения. Изготовление моделей с использованием разных механизмов передачи движения.

Раздел 4. Электричество на моделях.

Теория. Что такое электричество. Понятие «электрон», «электричество». Значение и опасность электричества для человека. Проводники и диэлектрики. Проводники, полупроводники, диэлектрики: понятие, сходство и отличия. Понятие «Электрический ток». «Плюс и минус» в электричестве. Движение электронов по проводникам. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи: источники питания,

проводники, приемники электрического тока. Обозначение элементов цепи на электрической схеме. Электробезопасность. Напряжение и сопротивление электрической цепи. Опасное для человека напряжение электрической цепи. Правила техники безопасности при работе с электрической цепью в быту и в творческом объединении.

Практика. Опыты со статическим электричеством. Опыты с проводниками, полупроводниками и диэлектриками на проводимость электрического тока. Опыты с электричеством. Сборка простейшей электрической цепи с помощью скрутки и вычерчивание ее схемы. Упражнения в сборке простейших электросхем. Моделирование игрушек с использованием электричества. Изготовление моделей с использованием простейших электрических цепей.

Раздел 5. Элементы макетирования.

Теория. Понятие о макетах. Макет как система различных объектов, связанных одним сюжетом. Значение макетирования в техническом творчестве. Понятие масштаба в макетировании. Материалы, используемые в макетировании. Возможности использования различных материалов в макетировании. Макеты различных построек, способы их изготовления. Знакомство с планами строительства города, района. Рельефы, растения и водоемы на макетах. Способы их изготовления. Правила монтажа электрических цепей на макетах. Определение функциональности и рациональности электрической цепи на макете.

Практика. Проектирование макета по выбору. Подбор материалов к проектируемому макету. Изготовление макета по выбору (макета домика с садовым участком, макета улицы города, любого места отдыха, цеха завода и т.п.) Внесение выбранных элементов в избранные макеты. Вычерчивание электрических схем для макета. Коллективная работа: решение о сюжете макета, выполнение элементов макета, его сборка и оформление.

Раздел 6. Творческие проекты

Теория. Разработка эскизов, чертежей собственных реалистичных и фантазийных моделей.

Практика. Изготовление моделей, макетов по собственной задумке с использованием полученных знаний.

Итоговое занятие. Подведение итогов. Демонстрация лучших моделей и познавательные выступления. Награждение лучших кружковцев. Итоговая диагностика.

Учебный план «Творческий модуль» (4 год обучения)

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	4	2	2	Педагогическое наблюдение, беседа
2	Раздел 1. Двигатели на моделях	30	10	20	Опрос, наблюдение
3	Раздел 2. Механизмы передачи движения	20	10	10	
4	Раздел 3. Электричество на моделях	20	10	10	
5	Раздел 4. Макетирование	30	10	20	
6	Раздел 5. Игры, головоломки, викторины	26	8	18	
7	Раздел 6. Творческие проекты	84	28	56	Наблюдение, беседа
8	Итоговое занятие	2	2	-	Выставка работ
Итого		**216**	**76**	**140**	

Содержание творческого модуля (4 год обучения)

Вводное занятие. **Теория**. Знакомство воспитанников с целями, задачами и содержанием данной программы.

Раздел 1. Двигатели на моделях

Теория. Двигатели и их разновидности. Электрические двигатели. Преимущества и недостатки электрических двигателей. Использование их в современной технике. Двигатели будущего. Перспективы развития двигателей. Магнит и магнитное поле. Использование магнитного поля в двигателях.

Использование упругой силы резины для движения тел. Устройство и действие резиномотора, установка его на модель. Электрические микродвигатели на моделях. Резиновые двигатели на моделях. Правила установки электрического двигателя намодель. Техника безопасности при работе с электрическим током. Механизмы передачи движения. Типы передач: механические, электрические, гидравлические (пневматические). Устройства, передающие вращение: зубчатые колеса, ремни. Вращение в технических механизмах. Сила трения. Понятие трения. Использование силы трения в передаче движения.
Практика. Составление кроссвордов по пройденным темам. Опыты с использованием силы пара. Изготовление модели поршня. Изготовление пневматических ракет. Апробирование электрических микродвигателей на моделях. Опыты с магнитами. Изготовление резиномотора. Моделирование передач движения. Моделирование ременной и зубчатой передач. Выбор модели и механизма передачи движения. Изготовление моделей с использованием разных механизмов передачи движения.

Раздел 2. Механизмы передачи движения
Теория. Механизмы передачи движения. Типы передач: механические, электрические, гидравлические (пневматические). Устройства, передающие вращение: зубчатые колеса, ремни. Вращение в технических механизмах. Сила трения. Понятие трения. Использование силы трения в передаче движения. Использование их в современной технике. Двигатели будущего. Устройство и действие различных механизмов, использование их в моделях.
Практика. Составление кроссвордов по пройденным темам. Опыты с использованием силы пара. Изготовление модели поршня. Изготовление пневматических ракет. Апробирование электрических микродвигателей на моделях. Опыты с магнитами. Изготовление резиномотора. Моделирование передач движения. Моделирование ременной и зубчатой передач. Выбор модели и механизма передачи движения. Изготовление моделей с использованием разных механизмов передачи движения.

Раздел 3. Электричество на моделях.
Теория. Что такое электричество. Понятие «электрон», «электричество». Значение и опасность электричества для человека. Проводники и диэлектрики. Проводники, полупроводники, диэлектрики: понятие, сходство и отличия. Понятие «Электрический ток». «Плюс и минус» в электричестве. Движение электронов по проводникам. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи: источники питания, проводники, приемники электрического тока. Обозначение элементов цепи на электрической схеме. Электробезопасность. Напряжение и сопротивление электрической цепи. Опасное для человека напряжение электрической цепи. Правила техники безопасности при работе с электрической цепью в быту и в творческом объединении.
Практика. Опыты со статическим электричеством. Опыты с проводниками, полупроводниками и диэлектриками на проводимость электрического тока. Опыты с электричеством. Сборка простейшей электрической цепи с помощью скрутки и вычерчивание ее схемы. Упражнения в сборке простейших электросхем. Моделирование игрушек с использованием электричества. Изготовление моделей с использованием простейших электрических цепей.

Раздел 4. Макетирование.
Теория. Понятие о макетах. Макет как система различных объектов, связанных одним сюжетом. Значение макетирования в техническом творчестве. Понятие масштаба в макетировании. Материалы, используемые в макетировании. Возможности использования различных материалов в макетировании. Макеты различных построек, способы их изготовления. Знакомство с планами строительства города, района. Рельефы, растения и водоемы на макетах. Способы их изготовления. Правила монтажа электрических цепей на макетах. Определение функциональности и рациональности электрической цепи на макете.
Практика. Проектирование макета по выбору. Подбор материалов к проектируемому макету. Изготовление макета по выбору (макета домика с садовым участком, макета улицы города, любого места отдыха, цеха завода и т.п.) Внесение выбранных элементов в избранные макеты. Вычерчивание электрических схем для макета. Коллективная работа: решение о сюжете макета, выполнение элементов макета, его сборка и оформление.

Раздел 5. Игры, головоломки, викторины.

Теория. Структура электронной викторины. Разновидности головоломок и интеллектуальных игр. Анализ и подбор используемых материалов.
Практика. Проектирование игр, головоломок и викторин по выбору. Подбор материалов к проектируемому. Изготовление выбранного объекта. Вычерчивание электрических схем Внесение выбранных элементов в изделие. Коллективная работа: решение о сюжете макета, выполнение элементов изделия, его сборка и оформление.

Раздел 6. Творческие проекты
Теория. Разработка эскизов, чертежей собственных реалистичных и фантазийных моделей.
Практика. Изготовление моделей, макетов по собственной задумке с использованием полученных знаний.

Итоговое занятие. Подведение итогов. Демонстрация лучших моделей и познавательные выступления. Награждение лучших кружковцев. Итоговая диагностика.

2. Организационно – педагогические условия

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01 сентября	31 мая	36	108	216	2 занятия по 3 часа в неделю
2 год	01 сентября	31 мая	36	108	216	2 занятия по 3 часа в неделю
3 год	01 сентября	31 мая	36	108	216	2 занятия по 3 часа в неделю
4 год	01 сентября	31 мая	36	108	216	2 занятия по 3 часа в неделю
Летние каникулы 01 июня – 31 августа						
На основании статьи 112 Трудового кодекса РФ Государственными нерабочими праздничными дни при шестидневной рабочей неделе являются: • 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8 января — Новогодние каникулы; • 7 января — Рождество Христово; • 23 февраля — День защитника Отечества; • 8 марта — Международный женский день; • 1 мая — Праздник Весны и Труда; • 9 мая — День Победы; • 12 июня — День России; • 4 ноября — День народного единства. Нерабочие дни в Учреждении в соответствии с ежегодно утверждаемым Правительством РФ Производственным календарем (по шестидневной рабочей неделе).						

2.2. Условия реализации Программы

Чтобы успешно обучить детей, педагогу необходимо, прежде всего, владеть знаниями, умениями и навыками в области начального технического моделирования.

Методическое обеспечение Программы включает:

1. Дидактическая игра «Эволюция транспорта», Методические разработки: «Ребятам о Луне и путешествиях в космос», «Плывут по морю корабли», »Автобусы», «Оригами. Конструирование технических объектов», «Конструирование летающих моделей», «Конструирование строений»; «Из истории развития автомобиля», «Что такое техника», «История автомобиля в СССР» «Инструменты», «Эволюция транспорта», «Железная дорога».
2. Шаблоны: самолетов ПЕ-2, ЛА-5, ПО-2, АН-2, ИЛ-2, ТУ-2 и др.
3. Технологические карты**:** катер, планеры, лодочка, пароход, кругов, сувениров способом щелевидного соединения (ежик, поросенок, др.), песочница «Грибок», парусные сани, двухэтажный автобус, ветромобиль с парусом, часы с циферблатом, парусный катамаран, деревьев, различных контурных автомобилей, автобуса.

Немаловажное значение для эффективности проведения занятия имеют применяемые методы.
Методы, применяемые при проведении занятий:
Словестные рассказ, объяснение, беседа, работа с пособиями.

Программа построена так, что усвоение знаний неразрывно связано с их последующим закреплением в практической работе.

Помещение для проведения занятий должно быть камерным и соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям. До начала занятий и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание помещения.

В процессе обучения учащиеся и педагог должны строго соблюдать правила техники безопасности труда.

2.3 Формы аттестации

Программой предусмотрено проведение следующих видов аттестации: входной контроль, промежуточный, итоговый.
Цель - управление развитием и ростом обучающихся, корректировка на основе анализа полученных результатов содержания программы, форм и методов.
Задачи: соответствие теоретических знаний, уровню ЗУН, предусмотренным программой, их применение в решении других ситуаций и проблем; устойчивость интереса детей к техническому творчеству; сохранность контингента; уровень творческой активности детей (выявление отношения, желания); творческие достижения детей (систематичность участия в творческих конкурсах, соревнованиях, выступлениях, мотивация участия); конструктивное сотрудничество (характер отношений между педагогами, детьми, характер мотивов каждого ребенка и всего коллектива в целом, состоянии микроклимата детского коллектива).
Принципы, на основании которых проводится диагностика:
1. Целенаправленность - соответствие основной цели.
2. Системность – проводится в соответствии с определённым планом.
3. Научная обоснованность - учет современных достижений при анализе результатов.
4. Последовательность и преемственность - последовательный переход от одного к другому.
5. Доступность диагностических методик и процедур - подбор вопросов и заданий соответственно возрасту и уровню развития, зрительная наглядность тестов, заданий практического характера
6. Прогностичность - ориентация на коррекционную педагогическую работу в «зоне ближайшего развития учащихся»
Функции диагностики: выявление уровня подготовки учащихся; определение степени реализации образовательной программы; отслеживание динамики развития каждого обучающегося
Методы используются прямые (опрос, тестирование) и косвенные (наблюдение).
Результаты обучения по данной программе определяются по каждому разделу. Освоение программы предполагает входной, промежуточный и итоговый контроль уровня освоения программы. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся. Для отслеживания уровня развития мотивации предлагается анкета на выявление уровня мотивации учащихся по программе «Начальное техническое моделирование» для обучающихся в объединении 6-7 лет. [Весна Е.Б., Киселева О.О. «Профессионально-педагогическая практика»], а у более старших детей, умеющих писать и читать,

отслеживается развитие мотивации с помощью опросника «Диагностика мотивации обучающегося в объединении». Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям техническим творчеством, сохранность контингента на протяжении обучения, результаты участия в соревнованиях, выставках и конкурсах.

3. Список литературы

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Федеральный закон от 28.12.2024 N 543-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации".
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
6. Указ Президента Российской Федерации от 19.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее - СанПиН).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок).
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
11. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
12. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
13. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».
14. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Дома детского творчества Ленинского района.
15. Приказ директора МБУ ДО ДДТ Ленинского района № 124 от 22.05.2025 г. «Об утверждении Положения о дополнительных общеобразовательных и адаптированных дополнительных общеобразовательных программах Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Дома детского творчества Ленинского района».

Список используемой литературы

1. Барнби Ральф. Как сделать и запустить бумажную модель самолета/ пер. с англ. Л.А. Игоревского. – М.: ЗАО Изд-во Центрполиграф, 2002. – 106 с.

2. Волкова Е.В., Микерин С.Л. Играем в ученых. Проводим эксперименты с водой, магнитом, движением, весом. / Авт-сост. Е.В. Волкова, С.Л. Микерин. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 256 с.

3. Выгонов В.В. Воздушные змеи. Летающие модели оригами. Самолеты. – М.: Издательский дом МСП, 2007. – 128 с.

4. Галанова Татьяна. Вырезаем из бумаги. - Москва: Хоббитека, 2013.-64с.

5. Гусакова А.Н. Элементы технического моделирования. Методика трудового обучения с практикумом в учебных мастерских. – М.: Просвещение, 1983.-191с.

6. Журавлева А.П., Болотина Л.А. Начальное техническое моделирование. Пособие для учителей начальных классов по внеклассной работе. - М.: Просвещение, 1982. -158с.

7. Заворотов В.А. От идеи до модели: книга для учащихся 4-8 классов средней школы. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1988. – 160с.

8. Как это работает? Автомобиль/ пер. с англ. О.М. Невской. – М.: Астрель, 2012. - 15с.

9. -Кёблер Д. Бумажные самолетики. – М.:издательство Ниола-пресс, 2012. – 62с.

10. Кузнецов В.П., Рожнев А.Я. Методика трудового обучения. - М.: Просвещение, 1981.- 223с.

13. Кузнецова О.С., МудракТ.С.. Я строю бумажный город. – М.: ООО ТД «Издательство Мир книги», 2008. – 48 с.: ил.

11. Новые самоделки из бумаги.-М.: Лирус,2005 г.

12. Падалко А.Е. Букварь изобретателя. – М.: Рольф, 2001. – 208 с.

13. Перевертень Г.И. Самоделки из бумаги. – М.: Просвещение, 1983.-112с.

14. Перевертень Г.И. Самоделки из разных материалов. Книга для учителей начальных классов по внеклассной работе. - М.: Просвещение, 1985. -112с.

15. Подарок своими руками, серия. – Екатеринбург: ООО «Эзапринт», 2014

16. Стахурский А.Е. и Тарасов Б.В. Техническое моделирование в начальных классах. Пособие для учителей по внеклассной работе. - М.: «Просвещение», 1974.-159с.

17. Сушинскас Л.Л. Викторины, конкурсы, кроссворды для начальной школы/ Л.Л. Сушинскас, Н.А. Шевердина. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. -315с.

18. Твори, выдумывай, пробуй!: Сб. бум. моделей: книга для учащихся 4-8 классов средней школы /О.Е. Замотин, Р.В. Зарипов, Е.Ф. Рябчиков и др.; Сост. М.С. Тимофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1986.-144с.

19. Техническое моделирование. - СПб.: Кристалл; КОРОНА принт., 1977.-240с.

Список литературы для детей

1. Болков А.В. Самолеты, 5 моделей из подручных материалов. – М.:ООО «АСТ-ПРЕСС КНИГА»,2013. – 16с.

2. Веселая астрономия. – Москва: Изд-во «Гранд-Пресс», 1995 – 32с.

3. Фермин П. Сделай сам. Работающие механические модели из подручного материала. Пер. с англ. - М.: Русская книга, 1994. – 132с.

4. Шапиро А.И. Секреты знакомых предметов. Колесо. - СПб.: Речь; Образовательные проекты; М.: Сфера, 2009. – 63 с.

Информационные ресурсы

http://inoschool.ru/item/200-9-kulachkovyj-mekhanizm
https://www.7ya.ru/article/Fizika-detyam-Krutaya-mehanika-dlya-lyuboznatelnyh/
https://tinybop.com/assets/handbooks/simple-machines/Tinybop-EL4-Simple-Machines-Handbook-RU.pdf